

Doc. 1-1 on ss 1 from WPIL using MAX

©Derwent Information

# **Emulsified fuels contg. additives - enable redn. of pollutant gas emissions and consumption of fuel when burnt**

**Patent Number : WO9318117**

International patents classification : C10L-001/32

**• Abstract :**

WO9318117 A The emulsified fuel comprises specific amts. of fuel and water plus a combination of additives consisting of specific amts. of sorbitan oleate- polyalkylene glycol and alkyl phenol ethoxylate. Also claimed is a method for reducing emission of pollutant gases from combustion of the fuel together with redn. of fuel consumption, and a procedure and appts. for prepn. of the emulsified fuel.

The appts. comprises a reservoir (12), contg. the liq. hydrocarbon which feeds a primary static mixer (16) and is pre-mixed (via (20)) with the additive mixt. The effluent from the mixer is linked to a second mixer (30) with prior addn. of water from a reservoir (40). The prepd. emulsion is then stored. The fuel may be a diesel oil, petrol, kerosene, fuel oil or coal dust. It is present in a proportion of 65-95%, the balance of the compsn. (5-35%) being water.

Prof. additives are sorbitan sesqui-oleate, polyethylene glycol, and nonyl phenol ethoxylate. The amts. of each are 0.05-0.25% wt. ADVANTAGE - The compsns., on combustion, show a considerable redn. of pollutant gaseous emissions and an improvement in combustion efficiency. The latter is important in consideration of the increasing use of fossil fuel reserves. The invention produces stable emulsions, which are easily prepared by in-line static mixer, they are stable at normal ambient temps. for at least 4 months. (Dwg.1/1)

EP-630398 B An emulsified combustible specific quantities of fuel and an assembly of additives in a minor quantity, said combustible containing from 5 to 35% by weight of water, the assembly of additives being present in a proportion of 0.1% by weight minimum, preferably from 0.1% to 1.5% by weight, and essentially composed of specific quantities of sorbitan oleate, polyalkylene-glycol and alkylphenol ethoxylate. (Dwg.0/1)

**• Publication data :**

Patent Family : WO9318117 A1 19930916 DW1993-38 C10L-001/32 40p \* AP: 1993WO-FR00229 19930309 DSNW: AU BB BG BR CA CZ FI HU JP KP KR LK MG MN MW NO NZ PL RO RU SD SK UA US DSRW: AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LU MC NL OA PT SE  
FR2688225 A1 19930910 DW1993-46 C10L-001/32 14p AP: 1992FR-0003069 19920309

**AU9337559** A 19931005 DW1994-05 C10L-001/32 FD:

Based on WO9318117 AP: 1993AU-0037559 19930309

EP-630398 A1 19941228 DW1995-05 C10L-001/32 Fre FD:

Based on WO9318117 AP: 1993EP-0918743 19930309; 1993WO-FR00229 19930309 DSR: BE DE ES FR GB IT NL

EP-630398 B1 19970521 DW1997-25 C10L-001/32 Fre 15p FD:

Based on WO9318117 AP: 1993EP-0918743 19930309; 1993WO-FR00229 19930309 DSR: BE DE ES FR GB IT NL

DE69310901 E 19970626 DW1997-31 C10L-001/32 FD: Based

on EP-630398; Based on WO9318117 AP: 1993DE-6010901

19930309; 1993EP-0918743 19930309; 1993WO-FR00229

19930309

ES2106363 T3 19971101 DW1997-50 C10L-001/32 FD: Based

on EP-630398 AP: 1993EP-0918743 19930309

Priority n° : 1992US-0929889 19920811; 1992FR-0003069

19920309

Covered countries : 41

Publications count : 7

Cited patents : EP-195155; EP-212351; EP-301295; SE8406646;

FR2470153; US4877414 1.Jnl.Ref; 2.Jnl.Ref

**• Patentee & Inventor(s) :**

Patent assignee : (ECOT-) ECOTEC SARL

(ECOT-) ECOTEC FRANCE SARL

Inventor(s) : GARNIER J; MIRIEL C; MIRIEL CVR

**• Derwent codes :**

Manual code : CPI: A05-H01B A12-T03A

H06-B

Derwent Classes : A95 H06

**• Update codes :**

Basic update code :1993-38

Equiv. update code :1993-46; 1994-05;

1995-05; 1997-25; 1997-31; 1997-50

**• Accession codes :**

Accession N° : 1993-303441 [38]

Sec. Acc. n° CPI : C1993-135187



PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<b>(51) Classification internationale des brevets <sup>5</sup> :</b> <b>C10L 1/32</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Numéro de publication internationale:</b> <b>WO 93/18117</b> <b>(43) Date de publication internationale:</b> 16 septembre 1993 (16.09.93)
<b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/FR93/00229 <b>(22) Date de dépôt international:</b> 9 mars 1993 (09.03.93) <b>(30) Données relatives à la priorité:</b> 92/03069 9 mars 1992 (09.03.92) FR 07/929,889 11 août 1992 (11.08.92) US <b>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US):</b> ECOTEC (SARL) [FR/FR]; 127, rue Amelot, F-75011 Paris (FR). <b>(72) Inventeurs; et</b> <b>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement) :</b> GARNIER, Jean [BE/ES]; "El Presidente", Carretera de Cadiz, Km 168, E-29680 Estepona (ES). MIRIEL, Carlos [CL/ES]; Villa Roma, San Enrique de Guadiario, San Roque, E-Cadiz (ES).	<b>(74) Mandataire:</b> CABINET ROMAN; 35, rue Paradis, B.P. 2224, F-13208 Marseille Cédex 1 (FR). <b>(81) Etats désignés:</b> AU, BB, BG, BR, CA, CZ, FI, HU, JP, KP, KR, LK, MG, MN, MW, NO, NZ, PL, RO, RU, SD, SK, UA, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, SN, TD, TG). <b>Publiée</b> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>  <i>Sorbitan oleat</i> <i>+ Polyalkylglycol</i> <i>+ eth. Alkylphenol</i> <i>4</i>	
<b>(54) Title: EMULSIFIED FUELS</b> <b>(54) Titre: CARBURANTS EMULSIONNES</b> <b>(57) Abstract</b> <p>Process for preparing emulsified fuels with a high water content (5 to 35 % by weight) comprising various additives consisting of minor specific quantities of sorbitan oleate, polyalkylene-glycol and alkylphenol ethoxylate. The fuel used as ingredient is preferably diesel-oil, petrol, kerosene, fuel-oil or coal dust. The results of tests show that polluting gases can be greatly reduced during combustion of emulsified fuels. Emulsified fuels also reduce fuel combustion to a large extent.</p> <b>(57) Abrégé</b> <p>Des carburants émulsionnés d'une teneur en eau importante (5 à 35 % en poids) comprenant un ensemble d'additifs composé de quantités mineures spécifiques d'oléate de sorbitan, de polyalkylène-glycol, et d'éthoxylate d'alkylphénol sont préparés. Le carburant utilisé comme ingrédient est de préférence du diesel-oil, de l'essence, du kérosène, du mazout ou de la poussière de charbon. Les résultats des essais démontrent qu'une diminution considérable des gaz polluants peut être obtenue pendant la combustion des combustibles émulsionnés; de plus, les combustibles émulsionnés réduisent considérablement la combustion du carburant.</p>		

# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FR	France	MR	Mauritanie
AU	Australie	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbade	GB	Royaume-Uni	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	GN	Guinée	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	PL	Pologne
BJ	Bénin	IE	Irlande	PT	Portugal
BR	Brazil	IT	Italie	RO	Roumanie
CA	Canada	JP	Japon	RU	Fédération de Russie
CF	République Centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SK	République slovaque
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TC	Togo
DE	Allemagne	MG	Madagascar	UA	Ukraine
DK	Danemark	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
ES	Espagne	MN	Mongolie	VN	Viet Nam
FI	Finlande				

CARBURANTS EMULSIONNESGénéralités concernant l'invention1. Domaine d'application de l'invention

La présente invention concerne d'une manière générale des combustibles émulsionnés améliorés et les méthodes correspondantes pour réduire la consommation de combustibles et l'émission de gaz polluants résultant de leur combustion, lesdits combustibles étant composés en majeure partie (plus  
5 de 50% en poids) de carburant, d'eau et d'un ensemble d'additifs. L'invention concerne plus particulièrement des combustibles tels que décrits ci-dessus dans lesquels l'ensemble d'additifs, composé de quantités mineures d'oléate  
10 de sorbitan, de polyalkylène-glycol, et d'éthoxylate d'alkylphénol, permet de réduire considérablement l'émission de gaz polluants tels que le monoxyde de carbone, en améliorant en outre l'efficacité de la combustion.

- 2 -

## 2. Description de l'art antérieur

Le problème de la pollution atmosphérique est une préoccupation grandissante dans pratiquement toutes les nations du monde. Non seulement la pollution atmosphérique représente un danger pour la santé, mais elle entraîne en outre l'apparition des pluies acides et par conséquent la pollution des lacs et des rivières. L'une des principales sources de cette pollution, et en particulier de la pollution CO, NO<sub>x</sub> et/ou SO, est celle dérivant de la combustion des carburants. Les gaz d'échappement des moteurs diesel, par exemple, et les gaz de combustion des chaudières diesel, représentent une source importante de pollution atmosphérique, en particulier dans les pays plus développés des Etats-Unis, d'Europe et d'Asie.

Dans le passé, de nombreuses tentatives ont été réalisées pour améliorer ces problèmes de pollution, la plus notable étant l'utilisation de convertisseurs catalytiques et autres dispositifs sur les automobiles et les autobus. Ces techniques permettent effectivement d'abaisser le niveau contestable des polluants, mais ne constituent pas une réponse complète. En fait, les recherches abondantes effectuées n'ont toujours pas débouché sur la mise au point de combustibles ou de moteurs produisant des émissions polluantes minimales.

La publication PCT WO 86/00333 décrit la composition de combustibles destinés à améliorer l'efficacité de la combustion et par conséquent à réaliser des économies de

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 3 -

combustible. Les combustibles décrits dans cette publication comprennent des émulsions combustible-eau contenant des additifs polyoléfiniques. Cependant cette publication, qui est consacrée à l'économie de combustible, n'aborde en aucune  
5 manière la question de la limitation de la pollution.

Le brevet U.S. n°4.877.414 décrit la composition de combustibles émulsionnés utilisant des quantités relativement importantes de surfacteurs ainsi que des oléfines alpha et  
10 des benzènes d'alkyle. Les produits préparés suivant ce brevet sont estimés très onéreux, compte tenu des niveaux d'utilisation des additifs désignés comme essentiels pour atteindre le but désiré. De plus, les émulsions ont tendance à se décomposer rapidement, en particulier lorsqu'elles sont  
15 soumises à de basses températures. Des tentatives ont été faites pour émulsionner de l'essence en utilisant la formule paraissant la plus favorable dans ce brevet, et il a été trouvé que l'émulsion se décomposait en une heure. Des tentatives similaires d'émulsionnement de diesel-oil au moyen  
20 de cette formule ont résulté en une émulsion se décomposant en une heure à température ambiante basse.

De plus, compte tenu de l'utilisation croissante des réserves de pétrole, il est avantageux de faire baisser la  
25 consommation de carburant lorsque cela est possible. Des spécialistes ont fait de nombreuses tentatives pour mettre au point des additifs pour combustibles dans ce but, mais n'ont jamais vraiment réussi.

---

FEUILLE DE REMPLACEMENT

-4-

Résumé de l'invention

La présente invention résoud les problèmes indiqués ci-dessus et permet d'obtenir des combustibles émulsionnés stables très améliorés qui réduisent considérablement les gaz polluants produits par la combustion et qui permettent en outre de réaliser des économies importantes en termes de consommation réelle de carburant. D'une manière générale, les combustibles émulsionnés selon la présente invention comprennent des quantités spécifiques de carburant et d'eau, ainsi qu'un ensemble d'additifs en quantité mineure. Cet ensemble d'additifs comprend, et de préférence comporte essentiellement, des quantités spécifiques d'oléate de sorbitan, de polyalkylène-glycol et d'éthoxylate d'alkylphénol. Les combustibles peuvent être préparés rapidement au moyen de mélangeurs statiques en ligne simples et d'un équipement d'adjonction, et restent stables à toutes les températures ambiantes normales pendant environ quatre mois minimum.

20

Les combustibles optimum pouvant être préparés à l'aide de cette invention se composent à environ 65 à 95%, en poids, de carburant (ex: diesel-oil, essence, kérosène, mazout, poussière de charbon), et à environ 5 à 35%, en poids, d'eau. L'ensemble d'additifs optimum représente 0,1 à 0,5%, en poids, du combustible émulsionné final. L'additif optimum peut également comprendre un oxyde métallique tel que l'oxyde de magnésium et un agent de mélange carburant tel que le diesel-oil n°2 afin de faciliter le prémélange des composants additifs. Dans d'autres réalisations de

30

FEUILLE DE REMPLACEMENT



-5-

l'invention, l'ensemble d'additifs peut comprendre, en plus des composants préférables décrits précédemment, du toluène et du benzène d'alkyle.

- 5 Des essais réalisés avec les combustibles de l'invention ont démontré que des réductions considérables des gaz polluants peuvent être obtenues, ainsi qu'une diminution de la consommation de combustible.

10 Brève description du schéma

La figure 1 est une représentation schématique du dispositif optimal permettant de composer les combustibles émulsionnés suivant l'invention.

15

Description de la réalisation optimale

- La figure 1 représente le dispositif 10 à utiliser de préférence pour la préparation de combustibles émulsionnés
- 20 suivant l'invention. Le dispositif 10 se compose d'un réservoir de combustible 12 adapté de façon à pouvoir contenir un carburant liquide tel que du diesel-oil. Le réservoir 12 est relié au moyen du conduit 14 à un premier mélangeur statique 16. Un clapet anti-retour 18 est installé
- 25 dans le conduit 14 en amont du mélangeur statique 16. De plus, une tuyauterie 20 d'alimentation en additifs, équipée d'un clapet anti-retour 22, d'une pompe 24 et d'un réservoir d'additifs 26, communique avec le conduit 14 entre le clapet 18 et le mélangeur 16. Le réservoir d'additifs 26 comprend
- 30 l'ensemble d'additifs voulu.

FEUILLE DE REMPLACEMENT

L'extrémité sortie du mélangeur 16 est raccordée au conduit 28, dont l'extrémité opposée est raccordée à un second mélangeur statique 30. Un clapet anti-retour 32 est situé dans le conduit 28 comme représenté. Une tuyauterie d'arrivée d'eau 34 communique avec le conduit 28 entre le clapet 32 et le mélangeur 30. La tuyauterie 34 comprend un clapet anti-retour 36, une pompe 38 et un réservoir d'eau 40. La sortie du mélangeur 30 débouche sur une zone de stockage (non illustrée) destinée au produit émulsionné final.

10

Lors de la préparation de combustibles émulsionnés suivant l'invention, il est préférable de bien mélanger l'ensemble d'additifs avec le carburant avant d'ajouter l'eau. Si l'ordre de ces opérations était inversé, les produits obtenus risqueraient d'être instables. De plus, il a été constaté que le mélangeur statique devait être construit et utilisé de façon à ce qu'il produise des pressions internes d'au moins 10 kg/cm<sup>2</sup>. Tous les ingrédients à l'exception du carburant sont utilisés à température ambiante; ainsi, par exemple, le carburant liquide est généralement à une température d'environ 18 à 20°C, bien qu'au cours du traitement le produit se réchauffe au moins légèrement. Il est également nécessaire d'utiliser une eau exempte de bactéries afin d'améliorer la stabilité à long terme en stockage du produit final. Il est préférable, en particulier, de réchauffer légèrement le combustible avant l'adjonction. Le combustible doit être chauffé jusqu'à une température d'environ 30 à 60°C, de préférence 40°C environ. La taille moyenne des

## FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 7 -

particules de l'émulsion finale doit être de 0,01 mm ou moins pour obtenir les meilleurs résultats possibles.

Le dispositif représenté à la figure 1 est estimé optimal du point de vue de l'efficacité de la production, mais des combustibles émulsionnés équivalents peuvent être produits par un système comportant un seul mélangeur et des moyens appropriés pour recycler le mélange combustible/additif à l'aide du mélangeur en rajoutant de l'eau. Ce type d'ensemble mélangeur a été utilisé pour préparer les combustibles-tests décrits dans le présent document, et le mélangeur statique employé présentait une longueur de 250 mm et un diamètre nominal de 25 mm, et contenait au total neuf éléments statiques internes.

Comme indiqué précédemment, une grande variété de carburants peuvent être utilisés pour réaliser cette invention. Les hydrocarbures liquides tels que les essences, les diesel-oils, les kérosènes et les mazouts de pratiquement n'importe quelle composition spécifique ou type peuvent être utilisés. De plus, la poussière de charbon peut également être utilisée de façon aussi efficace que le carburant. Lorsqu'un ensemble d'additifs se composant essentiellement d'oléate de sorbitan, de polyalkylène-glycol et d'éthoxylate d'alkylphénol est utilisé, la part de carburant doit représenter 65 à 95% environ, en poids, du combustible émulsionné total, préférablement 75 à 89% environ, et plus préférablement 84% environ. Lorsqu'un ensemble d'additifs utilisé comprend, en plus des composants indiqués précédemment, du toluène et du benzène d'alkyle, la part de carburant doit représenter 65 à

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 8 -

95% en poids du combustible émulsionné total, préférablement 75 à 85% environ, et plus préférablement 79% environ.

5 Dans tous les cas, l'eau doit constituer 5 à 35% environ, en poids, du combustible émulsionné total, préférablement 10 à 30% environ, et plus préférablement 15% environ.

L'ensemble d'additifs de l'invention doit comprendre au minimum des quantités spécifiques mineures d'oléate de sorbitan, de polyalkylène-glycol et d'éthoxylate  
10 d'alkylphénol. Dans l'une des formes de l'invention, l'ensemble d'additifs comprend également un oxyde métallique et une quantité mineure d'agent de mélange carburant. Cet ensemble d'additifs complet doit être présent dans le  
15 combustible émulsionné à un niveau d'environ 0,1% minimum en poids, de préférence de 0,1 à 1,5% environ. Dans le combustible optimal, l'ensemble d'additifs compte pour environ 0,1 à 0,5%, en poids. Dans une autre réalisation, l'ensemble d'additifs comprendra un produit aromatique  
20 toluénique et un benzène d'alkyle; cet ensemble doit représenter 0,077% environ, en poids, du combustible émulsionné, et de préférence 0,077 à 1,5% environ. Le combustible optimal comportant ce type d'additif contient environ 1%, en poids, d'ensemble d'additifs.

25

L'oléate de sorbitan à choisir de préférence est le sesquioléate de sorbitan, mais d'autres oléates peuvent être  
utilisés. Le polyalkylène-glycol préférable est le polyéthylène-glycol (mais les glycols tels que le  
30 polypropylène et le polybutylène peuvent également être

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 9 -

utilisés), d'un poids moléculaire de 300 à 500 environ, de préférence PEG 300. Il est préférable de sélectionner un éthoxylate d'alkylphénol dans le groupe d'éthoxylates d'alkylphénol comportant environ 4 à 15 groupes d'oxydes d'éthylène par molécule; la part d'alkyle doit contenir environ 6 à 22 atomes de carbone, de préférence 8 à 9. Le seul éthoxylate préférable est le nonylphénol d'éthoxylate, qui présente environ 9,5 groupes d'oxyde d'éthylène par molécule. Il est préférable de choisir l'oxyde de magnésium comme oxyde métallique, et le diesel-oil n°2 comme agent de mélange.

Le tableau ci-après indique les composants optimum pour obtenir un type de combustible émulsionné suivant l'invention, ainsi que les proportions générales et optimales de ces composants.

Tableau 1

20	TYPE DE COMPOSANT	COMPOSANT(S) OPTIMUM	PROPORTIONS GENERALES, EN POIDS	PROPORTIONS OPTIMALES, EN POIDS
	Carburant	Diesel-oils, essences, kérosènes, mazouts, poussières de charbon	84,7	79
	Eau	Eau	5-35	15
	Oléates de sorbitan	Sesquioléate de sorbitan	0,05-0,25	0,09
	Polyalkylène-glycol	Polyéthylène-glycol	0,05-0,25	0,09
25	Ethoxylates d'alkylphénol	Ethoxylate de nonylphénol (9,5 moles)	0,05-0,25	0,09
	Oxyde métallique	Oxyde de magnésium	0,001-0,010	0,003
	Agent de mélange carburant	Diesel-oil n°2	0,010-0,040	0,027

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 10 -

En ce qui concerne l'ensemble d'additifs, il est préférable que chaque part d'oléate de sorbitan, de polyalkylène-glycol et d'éthoxylate d'alkylphénol représente 0,1 à 0,5% environ en poids; lorsqu'il est utilisé, l'agent de mélange carburant peut représenter 0,05 à 0,15% environ, en poids, et l'oxyde métallique 0,001 à 0,03% environ.

Le tableau suivant montre, pour une autre réalisation de l'invention où l'ensemble d'additifs comprend un produit aromatique toluénique et un benzène d'alkyle, les composants optimum, ainsi que les proportions générales et optimales de ces composants.

Tableau 2

TYPE DE COMPOSANT	COMPOSANT(S) OPTIMUM	PROPORTIONS GENERALES, EN POIDS	PROPORTIONS OPTIMALES, EN POIDS
Carburant	Diesel-oils, essences, kérosènes, mazouts, poussières de charbon	65-95	79
Eau	Eau	5-35	20
Benzène d'alkyle	Benzènes de dialkyle, MW 355-385	0,03-0,075	0,05
Produits aromatiques toluéniques	Toluène	0,05-0,15	0,10
Oléates de sorbitan	Sesquioléate de sorbitan	0,20-0,26	0,25
Polyalkylène-glycol	Polyéthylène-glycol	0,20-0,25	0,23
Ethoxylates d'alkylphénol	Ethoxylate de nonylphénol (9,5 moles)	0,20-0,27	0,24
Oxyde métallique	Oxyde de magnésium	0,02-0,04	0,03
Agent de mélange carburant	Diesel-oil n°2	0,07-0,12	0,10

Les exemples ci-après décrivent les combustibles émulsionnés préférables et les résultats d'essais obtenus avec des combustibles préparés suivant l'invention.

## FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 11 -

Exemple 1

Lors de cet essai, une chaudière à mazout servant à produire de l'air chaud pour le séchage de briques a été testée, dans le but de contrôler son niveau de contamination, en utilisant des combustibles émulsionnés suivant l'invention, et en

5 particulier des combustibles formulés avec un ensemble d'additifs tel que décrit au tableau 1. En service normal, la chaudière fonctionnait avec deux brûleurs se réglant automatiquement (avec possibilité de réglage manuel) en fonction des températures nécessaires. Normalement, la

10 chaudière fonctionnait 24 heures sur 24, et consommait en moyenne 52 kg/heure environ de mazout. Un point de prélèvement d'échantillons se trouvait dans le conduit d'évacuation, qui présentait une coupe transversale rectangulaire et un diamètre de 0,24 mètre.

15

Les essais ont été effectués pendant quatre jours consécutifs; les incidents qui sont survenus lors de la prise d'échantillons sont décrits ci-après, et les résultats sont résumés dans le tableau joint.

20

L'additif utilisé pour ces essais se composait de: sesquioléate de sorbitan, 0,30%; polyéthylène-glycol, 0,3%; éthoxylate de nonylphénol (9,5 moles), 0,30%; oxyde de magnésium, 0,01%; diesel-oil n°2, 0,09% - toutes ces

25 proportions étant données en poids. Pour obtenir l'additif, ces matières ont simplement été mélangées. Les combustibles complets ont été réalisés suivant la technique décrite précédemment et au moyen du dispositif de la figure 1.

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

Jour 1

Trois échantillons ont été analysés tandis que la chaudière fonctionnait avec du mazout normal (essais à blanc). Lors du premier échantillonnage, la chaudière fonctionnait avec deux brûleurs, tandis que lors des second et troisième échantillonnage un seul brûleur était en service.

A 15H25 la chaudière, qui fonctionnait alors avec deux brûleurs, était alimentée en combustible émulsionné se composant (en poids) de 17% d'eau, de 0,3% d'additif et de mazout en appoint. Après une période de transition, à 17H00, les paramètres de combustion étaient enregistrés; ils sont indiqués dans le tableau ci-joint sous "Echantillonnage n°4/Jour 1".

Jour 2

Deux échantillons ont été prélevés pendant l'utilisation de mazout sans additif (essais à blanc), avec deux brûleurs en fonctionnement, après quoi, à 16H40, un combustible émulsionné identique à celui utilisé le premier jour a été introduit dans la chaudière. A 18H15, les paramètres de combustion étaient échantillonnés, et les résultats observés sont tels qu'indiqués dans le tableau sous "Echantillonnage n°3/Jour 2".

FEUILLE DE REMPLACEMENT



- 13 -

Jour 3

Pendant cette journée, trois échantillons ont été prélevés tandis qu'étaient utilisés un premier combustible émulsionné. 5 contenant 15% d'eau, puis un second combustible émulsionné contenant 20% d'eau, les deux comportant 0,3% de l'additif susmentionné. Les résultats n'ont cependant pas été considérés comme valables à cause des arrêts de la chaudière. A la fin du troisième jour, quatre échantillonnages ont été 10 effectués: deux lorsque la chaudière fonctionnait avec un combustible émulsionné composé de 17% d'eau, de 0,3% d'additif et de mazout en appoint, et deux avec un combustible émulsionné comportant 10% d'eau, 0,3% d'additif et du mazout en appoint. Pendant ces essais, la chaudière 15 fonctionnait avec deux brûleurs, mais à 17H45, la chaudière a été arrêtée et les injecteurs ont été remplacés par des injecteurs propres. A 19H15, les nouveaux injecteurs devaient être nettoyés. Lors du nettoyage, de la sérine a été découverte dans le réservoir, sur le filtre à mazout, et dans 20 tout le circuit d'injection.

Jour 4

Pendant cette journée, un combustible émulsionné contenant 5% 25 d'eau, 0,3% d'additif et du mazout en appoint a été testé dans les deux premiers échantillonnages. Ensuite, la chaudière a été alimentée en combustible émulsionné comportant 20% d'eau, 0,3% d'additif et du mazout en appoint; ce combustible a été échantillonné deux fois. A 13H00, la

---

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 14 -

chaudière était arrêtée, le filtre à mazout nettoyé, et deux nouveaux échantillons à blanc étaient prélevés.

Le tableau en page suivante résume cette description.

FEUILLE DE REMPLACEMENT

Tableau 3

Jour	Echantil- lonnage	Heure	Part. mg/l <sub>air</sub>	SO <sub>2</sub> mg/l <sub>air</sub>	NO <sub>2</sub> mg/l <sub>air</sub>	CO ppm	O <sub>2</sub> %	CO <sub>2</sub> %	Humidité	Opacité Bach.	Temp. °C	Observations
1	1	10:50	183	2456	--	300-50	16.0-8.0	3.8-8.0	6.4	4	187	Essai à blanc
	2	11:50	481	1364	120	600	16.6	3.2	5.3	6	190	Essai à blanc
	3	12:50	371	1274	118	594	16.5	3.2	5.2	6	187	Essai à blanc
	4	18:00	182	2228	130	700-100	17.0-9.0	2.8-8.1	8.9	3	190	Additif 0,3% / eau 17%
2	1	12:30	298	2099	125	350-65	16.0-8.0	3.6-10.0	7.5	4	175	Essai à blanc
	2	13:35	295	1946	120	400-48	16.0-8.0	3.6-10.0	7.4	4	180	Essai à blanc
	3	18:15	348	1834	123	300-58	16.0-9.0	3.2-8.0	9.0	4	180	Additif 0,3% / eau 17%
3	1	17:10	283	1335	--	560-100	16.0-9.0	3.8-9.0	12.0	4-5	187	Additif 0,3% / eau 17%
	2	18:00	194	1590	--	350-70	16.0-11.0	3.4-7.0	13.0	6-7	198	Additif 0,3% / eau 17%
	3	20:15	163	2020	197	196-100	16.0-11.0	3.5-7.0	7.5	3	184	Additif 0,3% / eau 10%
	4	21:10	171	2001	195	171-40	16.0-11.0	3.3-7.0	7.4	4	184	Additif 0,3% / eau 10%
4	1	09:40	184	2200	--	190-63	16.0-10.0	8.1-8.2	8.0	4	190	Additif 0,3% / eau 5%
	2	10:10	198	2340	142	193-70	16.0-10.0	8.0-8.3	8.1	3-4	195	Additif 0,3% / eau 5%
	3	11:15	186	2181	--	200-80	16.5-10.5	3.3-7.3	12.0	4-5	193	Additif 0,3% / eau 20%
	4	12:05	183	2251	140	200-70	16.5-10.5	3.0-7.3	12.0	6-5	194	Additif 0,3% / eau 20%
	5	16:00	203	1980	330	160-70	16.0-9.3	3.5-9.0	7.0	3	187	Essai à blanc
	6	16:30	238	1940	325	150-65	16.0-9.0	3.4-9.0	7.1	3	190	Essai à blanc

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 16 -

Le tableau qui précède confirme que l'utilisation de l'additif améliore l'émission de matières particulaires dans le conduit d'évacuation en la réduisant jusqu'à 25% environ, par comparaison avec les résultats des essais à blanc. Il est  
5 cependant impossible de confirmer une nette diminution de l'opacité (Bacharach), qui serait logique compte tenu de la diminution de l'émission de matières particulaires et de matières non brûlées. Cela est attribué à une humidité plus importante dans les gaz émis pendant l'utilisation des  
10 combustibles émulsionnés avec additifs conformes à l'invention; la présence d'eau affecte négativement l'efficacité du filtre.

La présence de l'additif de l'invention améliore également  
15 les émissions de  $SO_2$ , bien qu'à un degré variable en raison des conditions de fonctionnement de la chaudière même. C'est pourquoi aucune conclusion n'a été tirée en ce qui concerne la réduction proportionnelle; des réductions de 10 à 35% ont cependant été constatées lors des échantillonnages les plus  
20 favorables.

Au cours des trois premiers jours d'essais, l'effet de l'additif sur les émissions de  $NO_{2x}$  n'était pas significatif, et variait selon les conditions de combustion de la  
25 chaudière. Le dernier jour, une réduction de 40% du  $NO_2$  a été constatée.

Il a été observé que la température des gaz évacués était occasionnellement plus élevée lorsqu'un additif était  
30 utilisé, et une réduction considérable du monoxyde de carbone

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 17 -

a également été relevée dans certains cas (40-45%). Là encore, les conditions changeantes du fonctionnement de la chaudière empêchent de tirer des conclusions définitives sur la réduction du CO.

5

Exemple 2

Lors de cet essai, la consommation en combustible de la chaudière décrite à l'exemple 1 a été testée. Tout au long de  
10 l'essai, les paramètres suivants ont été maintenus à un niveau constant: température des brûleurs, flamme haute 138°C, flamme basse 139°C; pression pompe 24 kg; pression injecteur 19 kg; température combustible 57°C.

15 Pour pouvoir établir une comparaison appropriée, la chaudière a été mise en service pendant 1 heure avec du mazout normal, sans additifs ni eau. Sa consommation en mazout a été de 71,3 kg. Cette quantité sert de référence pour tous les calculs et analyses réalisés sur les combustibles émulsionnés avec  
20 additifs.

Trois combustibles émulsionnés séparés contenant respectivement 5%, 10% et 15% d'eau, ainsi que l'additif décrit à l'exemple 1, ont également été testés; les  
25 combustibles émulsionnés ont été préparés comme décrit précédemment et au moyen du dispositif de la figure 1. Le tableau ci-après indique les composants de chaque combustible émulsionné et montre les résultats des essais de consommation. Dans le tableau, "Quantité initiale" désigne la  
30 quantité de combustible qui était disponible, et "Quantité

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

- 18 -

résidu trouvé dans le réservoir à combustible au bout d'une heure d'essai (l'essai avec le combustible n°3 n'a duré que 52 minutes en raison de problèmes dans la pompe d'injection).

FEUILLE DE REMPLACEMENT

Tableau 4

Hazout	Additif	Eau	Quantité initiale	Quantité restante	Consommation	Déduction de l'eau	Consommation réelle nette
76 kg	0.250 kg	4 kg	74.2 kg	6.7 kg	67.5 kg	3.375 kg	64.125 kg
72 kg	0.250 kg	8.0 kg	76.2 kg	9.2 kg	67.0 kg	6.7 kg	60.3 kg
68.0 kg	0.250 kg	12 kg	73.3 kg	16.4 kg	56.9 kg	9.848 kg	55.802 kg

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 20 -

Dans le cas du combustible n°1, la quantité de combustible économisée était de  $71,3 - 64,125 = 7,175$  kg, soit une économie réelle de combustible de 10,063%. De même dans le cas du combustible n°2, la quantité économisée était de 11,05 kg, soit 15,43%; et dans le cas du combustible n°3, l'économie était de 15,498 kg, soit 21,74%.

### Exemple 3

10 Des combustibles émulsionnés conformes à l'invention, et en particulier ceux décrits dans le tableau 2, ont été testés dans divers véhicules afin de déterminer les niveaux d'opacité des gaz de combustion par comparaison avec ceux d'un carburant normal. Dans une série d'essais, une Citroën  
15 BX de 1991, une Seat Terra 1 de 1990, un camion Magirus et un D7 Caterpillar de 1989 ont été testés. Le carburant utilisé était du gas-oil A pour les essais avec du carburant normal comme pour les essais avec du combustible émulsionné. Les combustibles émulsionnés contenaient les ingrédients optimum  
20 indiqués au tableau 2, et avaient été composés au moyen de la technique du mélangeur statique en ligne décrite précédemment.

Les opacités étaient mesurées au moyen d'une sonde placée  
25 dans le tuyau d'échappement des véhicules. En fait, les essais ont permis de mesurer la teneur en hydrocarbures non brûlés. Les résultats des essais sont résumés ci-après:

FEUILLE DE REMPLACEMENT



- 21 -

Tableau 4

OPACITES			
VEHICULE	GAS-OIL A PPM	CARBURANT EMULSIONNE PPM	REDUCTION %
Citroën	4,3	0,3	93
Sest Terra 1	5,1	0,8	84,3
Magirus	5,5	1,2	78,2
Caterpillar	6,4	1,2	81,3

Dans un autre essai, un véhicule Ford Scorpio de 1990 a été  
 10 testé avec de l'essence sans plomb octane 97 pure et avec un  
 combustible émulsionné contenant les ingrédients optimum  
 indiqués dans le tableau 2, et avec comme ingrédient  
 "carburant", le même type d'essence sans plomb. Le niveau de  
 pollution en monoxyde de carbone est passé de 20 PPM avec le  
 15 carburant normal à 0,3 PPM avec le combustible émulsionné, ce  
 qui constitue une réduction de 98,5%. Dans un autre essai sur  
 une autre automobile Ford destiné à comparer de l'essence  
 sans plomb normale et un combustible émulsionné contenant 20%  
 d'eau préparé à partir d'essence sans plomb, le niveau de  
 20 monoxyde de carbone est passé de 7,5 à 0,25 PPM. Cela  
 constitue une réduction de 96,7%.

Une Panda de 1991 a également été testée avec de l'essence  
 sans plomb octane 97 normale et un combustible comparatif qui  
 25 était l'émulsion optimale à 20% d'eau de l'invention. Le  
 niveau de monoxyde de carbone enregistré lors de l'essai avec  
 l'essence normale était de 7,3 PPM; cette valeur est tombée à  
 0,3 PPM avec le combustible émulsionné. Le niveau  
 d'hydrocarbures avec l'essence normale était de 270 PPM, et  
 30 avec le combustible émulsionné de 32 PPM.

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 22 -

Une émulsion de diesel-oil comportant 20% d'au et préparée selon la forme de l'invention décrite au tableau 2 a également été testée sur un camion diesel Ford. Pour cet essai, un flexible connecté à l'échappement du camion a été  
5 raccordé à l'entrée d'air de celui-ci, et le moteur fonctionnait donc en utilisant ses propres gaz d'échappement. Le moteur a été maintenu en marche pendant quatre jours sans interruption, du combustible émulsionné étant ajouté périodiquement. Il a été observé après cet essai un très  
10 faible niveau de monoxyde de carbone dans l'échappement, et il a été supposé que de l'air était piégé dans l'émulsion. Un essai comparatif a été effectué en utilisant du diesel-oil normal au lieu de l'émulsion; dans ce cas, le moteur s'est arrêté au bout d'une courte période. Le combustible  
15 émulsionné a été utilisé à nouveau, et le moteur n'a pas cessé de tourner.

Pour un essai sur chaudière, une chaudière industrielle Ferroli modèle 1256 a été utilisée et une comparaison a été  
20 réalisée entre du mazout n°5 normal et une émulsion de ce mazout comportant 20% d'eau ainsi que les additifs du tableau 2 indiqués précédemment. L'indice de Bacharach (ASTM D 1500) de l'évacuation est passé de 5,2 à 1,4. Le niveau d'hydrocarbures évacués, qui était de 135 mg/m<sup>3</sup>, a diminué  
25 jusqu'à un niveau si bas qu'il était impossible de le mesurer. La température de préchauffage du combustible émulsionné a été réduite de 26% tandis que la température de flamme enregistrée avec le combustible émulsionné n'a diminuée que de 5°C. Cependant, en ouvrant l'entrée d'air de

**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

- 23 -

la chaudière, la température a pu être augmentée de 10°C. Les niveaux de NO<sub>x</sub>, de NO<sub>2</sub> et de monoxyde de carbone ont également été mesurés: les niveaux de NO<sub>x</sub> ont été réduits par un facteur de 25% avec le combustible émulsionné par

5 comparaison avec le combustible normal; les niveaux de CO ont été réduits par un facteur de 69%; et le niveau de NO<sub>2</sub> est passé de 505 mg/m<sup>3</sup> à 176 mg/m<sup>3</sup> avec le combustible émulsionné. La production de vapeur par la chaudière a

10 augmenté en moyenne de 15% avec le combustible émulsionné par comparaison avec le carburant normal. Enfin, le combustible émulsionné a permis de réaliser une économie importante de la consommation de combustible, l'économie moyenne étant de 28%.

---

FEUILLE DE REMPLACEMENT

Revendications

1. Un combustible émulsionné comprenant des quantités spécifiques de carburant et d'eau, et un ensemble d'additifs en quantité mineure, ledit ensemble d'additifs se composant essentiellement de quantités spécifiques d'oléate de sorbitan, de polyalkylène-glycol, et d'éthoxylate d'alkylphénol.
2. Le combustible de la revendication 1, dans lequel ledit carburant est sélectionné dans le groupe des diesel-oils, essences, kérosènes, mazouts et poussières de charbon.
3. Le combustible de la revendication 1, ledit carburant étant présent dans une proportion de 65 à 95% environ, en poids.
4. Le combustible de la revendication 1, ladite eau étant présente dans une proportion de 5 à 35% environ, en poids.
5. Le combustible de la revendication 1, ledit oléate de sorbitan étant du sesquioléate de sorbitan.
6. Le combustible de la revendication 5, ledit sesquioléate de sorbitan étant présent dans une proportion de 0,05 à 0,25% environ, en poids.
7. Le combustible de la revendication 1, ledit polyalkylène-glycol étant du polyéthylène-glycol.

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 25 -

8. Le combustible de la revendication 7, ledit polyéthylène-glycol étant présent dans une proportion de 0,05 à 0,25% environ, en poids.

5 9. Le combustible de la revendication 1, ledit éthoxylate d'alkylphénol étant de l'éthoxylate de nonylphénol.

10 10. Le combustible de la revendication 9, ledit éthoxylate de nonylphénol étant présent dans une proportion de 0,05 à 0,25% environ, en poids.

15 11. Une méthode de réduction des gaz polluants résultant de la combustion de carburants et/ou de réduction de la consommation du carburant, ladite méthode se composant des étapes suivantes:

20 . Mélange d'une certaine quantité de carburant avec de l'eau et un ensemble d'additifs, et préparation à partir du mélange obtenu d'un combustible émulsionné.

. Ledit ensemble d'additifs se composant essentiellement de quantités spécifiques d'oléate de sorbitan, de polyalkylène-glycol et d'éthoxylate d'alkylphénol; et

25 . Réalisation de la combustion dudit mélange.

12. La méthode de la revendication 11, ledit carburant étant sélectionné dans le groupe composé des diesel-oils, essences, kérosènes, mazouts et poussières de charbon.

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 26 -

13. La méthode de la revendication 11, ledit carburant étant présent dans une proportion de 65 à 95% environ, en poids.

5 14. La méthode de la revendication 11, ladite eau étant présente dans une proportion de 5 à 35% environ, en poids.

15. La méthode de la revendication 11, ledit oléate de sorbitan étant composé de sesquioléate de sorbitan.

10

16. La méthode de la revendication 15, ledit sesquioléate de sorbitan étant présent dans une proportion de 0,05 à 0,25% environ, en poids.

15 17. La méthode de la revendication 11, ledit polyalkylène-glycol étant du polyéthylène-glycol.

18. La méthode de la revendication 17, ledit polyéthylène-glycol étant présent dans une proportion de 0,05  
20 à 0,25% environ, en poids.

19. La méthode de la revendication 11, ledit éthoxylate d'alkylphénol étant de l'éthoxylate de nonylphénol.

25 20. La méthode de la revendication 14, ledit éthoxylate de nonylphénol étant présent dans une proportion de 0,05 à 0,25% environ, en poids.

21. Un combustible émulsionné comprenant des quantités  
30 spécifiques de carburant et d'eau, et un ensemble d'additifs

FEUILLE DE REMPLACEMENT

- 27 -

en quantité mineure, ledit ensemble d'additifs se composant essentiellement de quantités spécifiques d'oléate de sorbitan, de polyalkylène-glycol, et d'éthoxylate d'alkylphénol.

5

22. Le combustible de la revendication 21, dans lequel ledit carburant est sélectionné dans le groupe des diesel-oils, essences, kérosènes, mazouts et poussières de charbon.

10

23. Le combustible de la revendication 21, ledit carburant étant présent dans une proportion de 65 à 95% environ, en poids.

24. Le combustible de la revendication 21, ladite eau  
15 étant présente dans une proportion de 5 à 35% environ, en poids.

25. Le combustible de la revendication 21, ledit oléate de sorbitan étant du sesquioléate de sorbitan.

20

26. Le combustible de la revendication 25, ledit sesquioléate de sorbitan étant présent dans une proportion de 0,20 à 0,26% environ, en poids.

25

27. Le combustible de la revendication 21, ledit polyalkylène-glycol étant du polyéthylène-glycol.

28. Le combustible de la revendication 27, ledit polyéthylène-glycol étant présent dans une proportion de 0,20  
30 à 0,25% environ, en poids.

FEUILLE DE REMPLACEMENT

29. Le combustible de la revendication 21, ledit éthoxylate d'alkylphénol étant de l'éthoxylate de nonylphénol.

5        30. Le combustible de la revendication 29, ledit éthoxylate de nonylphénol étant présent dans une proportion de 0,20 à 0,27% environ, en poids.

10       31. Le combustible de la revendication 21, ledit ensemble d'additifs comprenant en outre des quantités mineures spécifiques d'un produit aromatique toluénique et un benzène d'alkyle.

15       32. Le combustible de la revendication 31, ledit produit aromatique toluénique comportant du toluène.

20       33. Le combustible de la revendication 32, ledit toluène étant présent dans une proportion de 0,05 à 0,15% environ, en poids.

34. Le combustible de la revendication 31, ledit benzène d'alkyle se composant d'un mélange de benzènes de dialkyle d'un poids moléculaire de 355 à 385 environ.

25       35. Le combustible de la revendication 34, ledit mélange étant présent dans une proportion de 0,03 à 0,075% environ, en poids.

FEUILLE DE REMPLACEMENT



- 29 -

36. Une méthode de réduction des gaz polluants résultant de la combustion des carburants, ladite méthode se composant des étapes suivantes:

- 5 . Mélange d'une certaine quantité de carburant avec de l'eau et un ensemble d'additifs et préparation à partir du mélange obtenu d'un combustible émulsionné.
- . Ledit ensemble d'additifs se composant essentiellement de quantités spécifiques d'oléate de sorbitan, de
- 10 polyalkylène-glycol et d'éthoxylate d'alkylphénol; et
- . Réalisation de la combustion dudit mélange de façon à réduire le niveau de pollution par gaz de monoxyde de carbone résultant de ladite combustion, par comparaison avec celle qui résulterait de la combustion d'une
- 15 quantité égale dudit carburant sans ledit ensemble d'additifs.

37. La méthode de la revendication 36, ledit carburant étant sélectionné dans le groupe composé des diesel-oils,

20 essences, kérosènes, mazouts et poussières de charbon.

38. La méthode de la revendication 36, ledit carburant étant présent dans une proportion de 65 à 95% environ, en poids.

25

39. La méthode de la revendication 36, ladite eau étant présente dans une proportion de 5 à 35% environ, en poids.

40. La méthode de la revendication 36, ledit oléate de sorbitan étant composé de sesquioléate de sorbitan.

30

FEUILLE DE REMPLACEMENT

41. La méthode de la revendication 40, ledit  
sesquioléate de sorbitan étant présent dans une proportion de  
0,20 à 0,26% environ, en poids.

5 42. La méthode de la revendication 36, ledit  
polyalkylène-glycol étant du polyéthylène-glycol.

43. La méthode de la revendication 42, ledit  
polyéthylène-glycol étant présent dans une proportion de 0,20  
10 à 0,25% environ, en poids.

44. La méthode de la revendication 36, ledit éthoxylate  
d'alkylphénol étant de l'éthoxylate de nonylphénol.

15 45. La méthode de la revendication 44, ledit éthoxylate  
de nonylphénol étant présent dans une proportion de 0,20 à  
0,27% environ, en poids.

46. La méthode de la revendication 36, ledit ensemble  
20 d'additifs comprenant en outre des quantités mineures  
spécifiques d'un produit aromatique toluénique et un benzène  
d'alkyle.

47. La méthode de la revendication 46, ledit produit  
25 aromatique toluénique comportant du toluène.

48. La méthode de la revendication 47, ledit toluène  
étant présent dans une proportion de 0,05 à 0,15% environ, en  
poids.

FEUILLE DE REMPLACEMENT

49. La méthode de la revendication 46, ledit benzène d'alkyle se composant d'un mélange de benzènes de dialkyle d'un poids moléculaire de 355 à 385 environ.

5 50. La méthode de la revendication 49, ledit mélange étant présent dans une proportion de 0,03 à 0,075% environ, en poids.

51. Procédé de fabrication du carburant selon les reven-  
10 dications 1 à 50, caractérisé par le fait que l'ensemble des additifs est mélangé complètement avec l'hydrocarbure chauffé à une température de 30 à 60°C, avant l'ajout de l'eau, les opérations de mélange se faisant dans un mélangeur statique sous une pression interne supérieure ou égale à  $5 \cdot 10^5$  Pa, les  
15 ingrédients, à l'exception de l'hydrocarbure, étant utilisés à la température ambiante.

52. Appareillage pour la fabrication suivant la revendication 51 du carburant émulsionné selon les revendications  
20 1 à 50, caractérisé par le fait qu'il comprend un réservoir (12) d'hydrocarbure liquide alimentant par un conduit (14) comportant une soupape anti-retour (18), un premier mélangeur statique (16), une canalisation d'additifs (20), équipée d'une soupape anti-retour (22) ainsi qu'une pompe (24) et raccordée  
25 au dispositif d'apport des additifs (26), communiquant avec le conduit (14), la sortie du mélangeur (16) étant raccordée à l'extrémité d'un conduit de liaison (28) avec soupape anti-retour (32), dont l'autre extrémité est raccordée à un second mélangeur statique (30), un tuyau d'adduction d'eau (34)

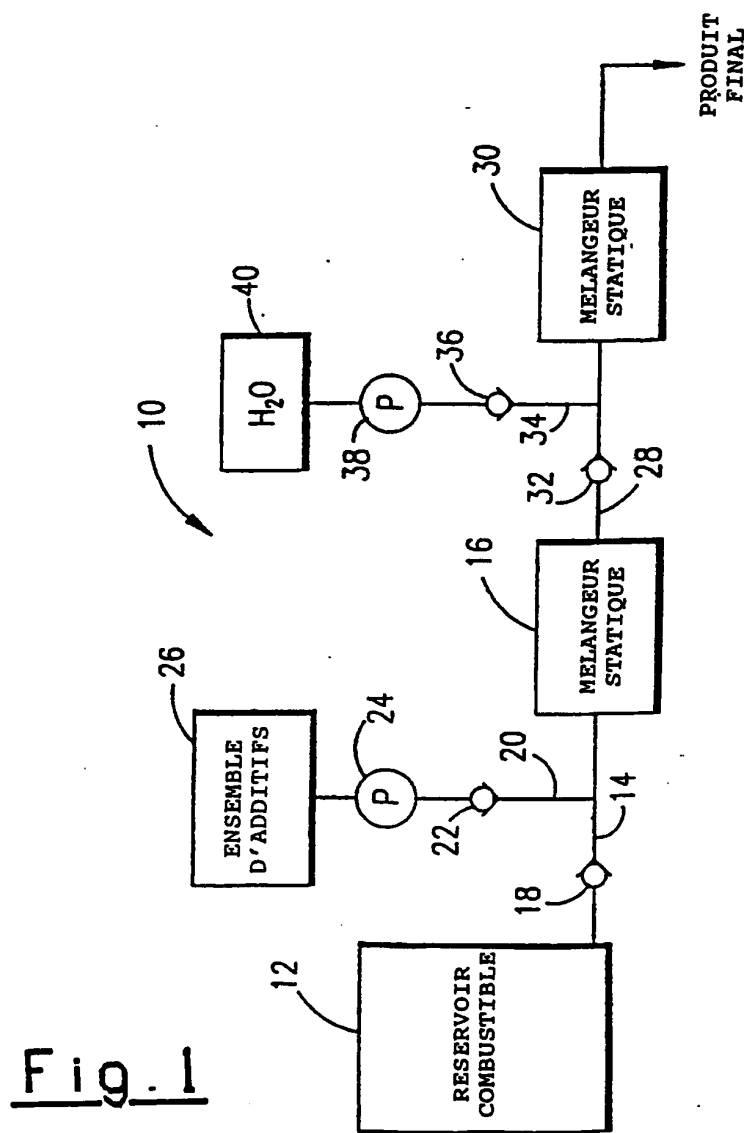
**FEUILLE DE REMPLACEMENT**

- 32 -

communiquant avec ledit conduit d liaison, la sortie du second  
mélangeur (30) amenant à une aire de stockage le carburant  
émulsionné fini.

FEUILLE DE REMPLACEMENT

1/1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 93/00229

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>5</sup> C10L1/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>5</sup> C10L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR,A,2 470 153 (LABOFINA) 29 May 1981  see claims 1,2	1-4, 9, 11-14, 21-24, 29, 36-39, 44
A	CHEMICAL ABSTRACTS, Vol. 87, No. 18, 31 October 1977, Columbus, Ohio, US; abstract no. 138513x, YASUMASA "WATER IN OIL TYPE EMULSION FUEL" page 148 ; see abstract & JP,A,52 069 909 (YASUMASA)	1-5, 7, 11-14, 21-25, 28, 36-40, 42
-/-		

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 June 1993 (09.06.93)

Date of mailing of the international search report

24 June 1993 (24.06.93)

Name and mailing address of the ISA/  
EUROPEAN PATENT OFFICE

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

FR 93/00229

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CHEMICAL ABSTRACTS, Vol. 101, No. 8, 20 August 1984, Columbus, Ohio, US; abstract no. 57568z, PETROBRAS "FUEL COMPOSITIONS." page 135 ;  see abstract & BR,A,8 204 947 (PETROBRAS)	1,3,9, 11,13, 14,19, 21-24, 29,36, 38,39,44
A	US,A,4 877 414 (MEKONEN) 31 October 1989 cited in the application  see claims 1,3,6,7,8,10,17 see column 13, line 40 - line 50	1-4, 11-14, 21-24, 31,32, 36-39, 46,47

# ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 9300229  
SA 71735

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

09/06/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2470153	29-05-81	LU-A- 81921	04-06-81
		LU-A- 82566	20-01-82
		AT-B- 370764	10-05-83
		BE-A- 886081	07-05-81
		CH-A- 644889	31-08-84
		DE-A- 3042124	11-06-81
		GB-A, B 2066288	08-07-81
		NL-A- 8006041	16-06-81
		SE-A- 8008173	23-05-81
US-A-4877414	31-10-89	None	

EPO FORM 1007

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale

PCT/FR 93/00229

<b>I. CLASSEMENT DE L'INVENTION</b> (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>1</sup>		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">CIB 5 C10L1/32</div>		
<b>II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée <sup>2</sup>		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	C10L	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté <sup>3</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b> <sup>10</sup>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, <sup>12</sup> des passages pertinents <sup>13</sup>	No. des revendications visées <sup>14</sup>
A	FR,A,2 470 153 (LABOFINA) 29 Mai 1981  voir revendications 1,2 ---	1-4, 9, 11-14, 21-24, 29, 36-39, 44
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 87, no. 18, 31 Octobre 1977, Columbus, Ohio, US; abstract no. 138513x, YASUMASA 'WATER IN OIL TYPE EMULSION FUEL' page 148 ; voir abrégé & JP,A,52 069 909 (YASUMASA) ---	1-5, 7, 11-14, 21-25, 28, 36-40, 42
-/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p><sup>11</sup> Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>"A" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
09 JUIN 1993	24. 06. 93	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	Oswald De Herdt	

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS<sup>14</sup>(SUITE DES RELEVEMENTS INDIQUEES SUR LA  
DEUXIEME FEUILLE)

Catégorie *	Identification des documents cités, <sup>16</sup> avec indication, si nécessaire des passages pertinents <sup>17</sup>	No. des revendications visées <sup>18</sup>
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 101, no. 8, 20 Août 1984, Columbus, Ohio, US; abstract no. 57568z, PETROBRAS 'FUEL COMPOSITIONS.' page 135 ;  voir abrégé & BR,A,8 204 947 (PETROBRAS)	1,3,9, 11,13, 14,19, 21-24, 29,36, 38,39,44
A	US,A,4 877 414 (MEKONEN) 31 Octobre 1989 cité dans la demande   voir revendications 1,3,6,7,8,10,17 voir colonne 13, ligne 40 - ligne 50	1-4, 11-14, 21-24, 31,32, 36-39, 46,47

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE  
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 9300229  
SA 71735

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09/06/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A-2470153	29-05-81	LU-A- 81921	04-06-81
		LU-A- 82566	20-01-82
		AT-B- 370764	10-05-83
		BE-A- 886081	07-05-81
		CH-A- 644889	31-08-84
		DE-A- 3042124	11-06-81
		GB-A, B 2066288	08-07-81
		NL-A- 8006041	16-06-81
		SE-A- 8008173	23-05-81
US-A-4877414	31-10-89	Aucun	

ERO FORM 1402

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/83

